

孙刚,王子凡,陈杰,等.三岭山国家森林公园大戟科植物资源及园林应用[J].江苏农业科学,2020,48(20):121-126.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.20.022

三岭山国家森林公园大戟科植物资源及园林应用

孙刚^{1,2},王子凡¹,陈杰²,王静²,牛学礼

(1.岭南师范学院,广东湛江 524048;2.广东海洋大学寸金学院,广东湛江 524094)

摘要:调查了广东省湛江市三岭山森林公园大戟科植物资源,运用层次分析法(AHP)建立植物资源开发利用价值评价系统,综合评价该区大戟科植物资源的开发利用价值,以期丰富雷州半岛及周边区域的园林植物素材和城市景观。结果表明:山乌柏、乌柏、白饭树、木奶果、石栗、方叶五月茶、余甘子、红雀珊瑚的综合评价值 >2.65 ,表现良好;土蜜树、算盘子、黑面神、白楸、白背叶、红背山麻杆等的综合评价值为 $1.962\sim2.5964$,表现一般;龙眼睛、蓖麻、鸡骨香、地杨桃等的综合评价值 <1.96 ,偏低。结论:山乌柏、乌柏、白饭树、木奶果、石栗、方叶五月茶、余甘子、红雀珊瑚具有极大的开发价值,可以有计划、按步骤地开发利用;综合评价值较低但抗逆性、适应性强的银柴、绿玉树可应用于建设生态林、防风林等。

关键词:层次分析法;大戟科;植物资源;园林应用

中图分类号:S731.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)20-0121-05

野生植物具有良好的抗逆能力、管理粗放、观赏性独特等特点,既能维持生态平衡,也可以进行开发后用于丰富园林植物的素材以及美化城市景观^[1]。广东省湛江市三岭山国家森林公园存有大片天然次生林,具备多样的植被类型和丰富的野生植物资源,开发利用价值极大,而目前未见针对该区野生植物资源的调查研究。我国学者先后对中国野生植物利用历史和现状进行研究分析,提出了园林应用中的待解决问题、建议和发展前景^[2-5]。任军辉等总结了我国野生花卉资源调查状况及特点,分析了目前野生花卉在园林中的几种重要应用类型,同时对野生花卉资源保护、开发提出了几点建议^[6]。张佳平等运用层次分析法、灰色关联度法、心理物理学法的评价成果分析,以及基于园林视角研究野生植物群落的成果分析,提出了野生观赏植物资源研究中有待解决的问题^[7]。本研究选取三岭山国家森林公园种类最多的大戟科野生植物资源进行详细的实地调查,应用层次分析法(analytic hierarchy process,简称 AHP)建立相应

开发利用价值评价体系,综合评价该区大戟科野生观赏植物资源的开发利用价值,并应用该评价系统筛选出具备良好开发前景的大戟科植物,探讨其应用价值,以期为园区植被的科学发展提供理论依据,并为雷州半岛及周边区域的园林绿化建设提供植物素材。

1 研究地概况

三岭山国家森林公园位于广东省湛江市霞山区西南 3.5 km ,总面积 738.8 hm^2 。公园依托自然景观资源,以休闲、生态、科普旅游为主题,是南中国海滨的“绿色明珠”“生态旅游新天地”,被称为湛江的“市肺”。公园内植物种类丰富,有120个科,354个属,其中乔木318种、灌木536种、植被670种^[8]。其中以大戟科种类最多,有23个属、31个种,然后依次是桑科、桃金娘科、蝶形花科、禾本科。

2 研究方法

2.1 外业调查

本研究于2017年10月开始,持续1年,采用线路调查与系统取样相结合的调查方法对园区进行全面调查。调查内容包括统计大戟科植物名录、测量记录,选择与观赏价值、生物学特性、开发利用潜力密切相关的株型,记录观赏部位、花果颜色、花径大小、叶形、叶色、生态习性等各项指标,并拍照和

收稿日期:2020-6-27

基金项目:广东省普通高校毕业生创新人才项目(编号:2016KQNCX231)。

作者简介:孙刚(1987—),男,山东泰安人,硕士,讲师,主要从事园林工程与景观生态研究。E-mail:464290736@qq.com。

通信作者:牛学礼(1986—),博士,讲师,主要从事草业科学与景观研究。E-mail:niuxl05@qq.com。

采集标本。

2.2 模型的构建与计算

2.2.1 确定评价指标及构建模型 根据文献资料^[9-11]和专家意见,构建综合评价模型(表 1)。本研究以大戟科野生观赏植物的开发利用价值评价为目标层(A)。设定观赏价值、开发利用潜力、生物学特性 3 项为上层指标,形成模型的准则层(B)。观赏价值设株型、叶、花、果的观赏效果评价为下层指标,开发利用潜力设抗逆性、资源数量、开发程度为下层指标,生物学特性设繁殖难易度、生长状况、生态习性、分布范围为下层指标,各下层指标形成模型中的指标层(C)。调查记录的大戟科野生植物种类作为模型的最底层(D)。

2.2.2 计算方法与过程 层次单排序和层次总排序权值计算:同一层次的所有因素对于最高层次的相对重要性按权值的排序数值,叫层次总排序。在计算出 C 层各个评价指标相对于所属 B 层的加权值后,再与该 B 层的权值进行加权综合,即可得 C 层相对于目标层 A 层的总排序权值。各项权重系数通过相关专家、学者评议得出,采用 1~9 比率标度法,对层次模型构造互反判断矩阵。应用 yaahp V10.3 软件计算各互反判断矩阵的最大特征根及其

表 1 评价模型层次结构

目标层(A)	准则层(B)	指标层(C)	最底层(D)
三岭山森林公园	观赏价值	株型	D ₁ , D ₂ , D ₃ , …, D _n
大戟科野生植物		叶形与叶色	(待评价的大戟科
开发价值评价		花果色	野生植物资源)
		花果显示程度	
		花果奇特性	
		芳香性	
		花果大小	
	开发利用潜力	资源数量	
		开发程度	
		抗逆性	
	生物学特性	分布范围	
		生长状况	
		繁殖难易度	
		生态习性	

相应的特征向量 **W** 和 *CI* 值,用 $CR = CI/RI$ 计算 *CR* 值,进行层次单排序和一致性检验,并进行层次总排序和一致性检验(C 层对 A 层总排序数值即为各影响因素的组合权重系数 BCD_j)。评价模型中,度量判断矩阵一致性的指标 *CR* 的计算结果均小于 0.1,模型判断矩阵通过一致性检验,最终确定不同评价指标的权重值,详见表 2、表 3。

表 2 判断矩阵及一致性检验

模型层次		判断矩阵						一致性检验	
A - B	应用评价	B ₁	B ₂	B ₃				W _i	
	B ₁ 观赏价值	1	3	7				0.668 7	λ _{max} = 3.007 0
	B ₂ 开发利用潜力	1/3	1	3				0.243 1	CI = 0.003 5
	B ₃ 生物学特性	1/7	1/3	1				0.088 2	CR = 0.006 8
B ₁ - C _i	B ₁ 观赏价值	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	W _i	
	C ₁ 株型	1	1/5	1/7	1/3	1/7	1/3	0.035 1	λ _{max} = 6.504 9
	C ₂ 叶形与叶色	5	1	1/3	1/3	1/3	5	0.131 1	CI = 0.101 0
	C ₃ 花果大小	7	3	1	3	1	5	0.306 3	CR = 0.080 1
	C ₄ 花果色	3	3	1/3	1	1/3	5	0.164 5	
	C ₅ 花果奇特性	7	3	1	3	1	5	0.306 3	
	C ₆ 芳香性	3	1/5	1/5	1/5	1/5	1	0.056 6	
B ₂ - C _i	B ₂ 开发利用潜力	C ₇	C ₈	C ₉				W _i	
	C ₇ 资源数量	1	5	3				0.633 3	λ _{max} = 3.038 5
	C ₈ 利用程度	1/5	1	1/3				0.106 2	CI = 0.019 3
	C ₉ 抗逆性	1/3	3	1				0.260 5	CR = 0.037 0
B ₃ - C _i	B ₃ 生物学特性	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃				W _i
	C ₁₀ 分布范围	1	1	3	5				0.362 5
	C ₁₁ 生长状况	1	1	5	5				0.416 8
	C ₁₂ 繁殖难易度	1/3	1/5	1	5				0.159 0
	C ₁₃ 生态习性	1/5	1/5	1/5	1				0.061 6

表 3 约束层(C)对于目标层(A)的总排序数值

C_i	B_1	B_2	B_3	C 层对 A 层 总排序数值 BCD_j
	0.668 7	0.243 1	0.088 2	
C_1 株型	0.035 1			0.023 5
C_2 叶形与叶色	0.131 1			0.087 7
C_3 花果大小	0.306 3			0.204 8
C_4 花果色	0.164 5			0.110 0
C_5 花果奇特性	0.306 3			0.204 8
C_6 芳香性	0.056 6			0.037 8
C_7 资源数量		0.633 3		0.154 0
C_8 利用程度		0.106 2		0.025 8
C_9 抗逆性		0.260 5		0.063 3
C_{10} 分布范围			0.362 5	0.032 0
C_{11} 生长状况			0.416 8	0.036 8
C_{12} 繁殖难易度			0.159 0	0.014 0
C_{13} 生态习性			0.061 6	0.005 4

2.2.3 评价指标的评分及标准 在查阅文献资料^[12-15]和咨询专业人士并实地调查后,选择了与观赏价值、生物学特性、开发利用潜力密切相关的 13

个评价指标且制定评分标准(表 4),并根据评分标准为各种大戟科植物打分。

表 4 各项评价指标评分标准

评价指标	分值				
	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
C_1 株型	紧凑	较紧凑	一般	松散	无固定形态
C_2 叶形与叶色	奇异形状、鲜亮翠绿、具彩色叶	较奇异形单叶或复叶、亮绿	卵、圆、椭圆形等、较绿	暗绿	暗沉
C_3 花果大小	很大	较大	中等	较小	很小
C_4 花果色	花或果色彩鲜艳明快,有光泽	色彩较鲜艳	色彩较浅	色彩较灰暗	哑暗,无光泽
C_5 花果奇特性	形态极奇特	形态奇特	形态较奇特	一般	无
C_6 芳香性	浓香	香	清香,淡香	无味	臭味,异味
C_7 资源数量	丰富	较丰富	中等	较少	稀少
C_8 利用程度	尚未利用	仅有引种试验	有较少利用	已利用	已广泛利用
C_9 抗逆性	抗旱或抗阴湿、抗寒、抗盐碱、抗风	占前述任 3 项	占前述任 2 项	占前述 1 项	1 项都不占
C_{10} 分布范围	广泛分布各个地区	较广分布于多个地区	分布较广,地区数量中等	少数地区	个别特定区域,范围极窄
C_{11} 生长状况	生长势很好	生长势好	生长势较好	生长势一般	生长势差
C_{12} 繁殖难易度	极易繁殖	易繁殖	较难繁殖	难繁殖	极难繁殖
C_{13} 生态习性	适应性极强,不择环境	适应性强,对环境要求不高	适应性一般,有一定的生境要求	适应性差,对生境要求严格	适应性极差,对生境要求特殊

3 结果与分析

根据表 4 的评分标准,对大戟科野生植物的各个指标进行评分,然后分别将评分值 V_j 和各影响因

素的组合权重系数 BCD_j 代入下式: $A = \sum_{i=1}^n BCD_j \cdot V_j$ 。求得综合评价值 A (表 5)。评价值 A 越大,表明开发利用价值越大。

表 5 综合评价值 A

序号	植物名称	分值(分)
1	土蜜树	2.384 9
2	方叶五月茶	2.899 4
3	五月茶	2.884 8
4	白饭树	2.841 7
5	龙眼睛	1.683 5
6	越南叶下珠	2.442 4
7	余甘子	3.036 1
8	银柴	2.276 3
9	算盘子	2.102 6
10	黑面神	1.962 2
11	木奶果	2.951 2
12	秋枫	2.653 9
13	粗糠柴	2.368 9
14	白楸	2.596 4
15	石岩枫	1.862 7
16	白背叶	2.442 3
17	红背山麻杆	2.216 1
18	蓖麻	1.958 2
19	红桑	3.107 7
20	鸡骨香	1.536 8
21	石栗	2.674 0
22	麻风树	2.452 3
23	变叶木	3.168 8
24	木薯	2.519 4
25	山乌柏	3.328 5
26	乌柏	3.281 6
27	红背桂花	2.874 1
28	铁海棠	2.796 2
29	绿玉树	2.487 5
30	一品红	2.997 5
31	红雀珊瑚	3.051 5
32	地杨桃	1.447 3

3.1 应用限制因子分析

从约束层(B 层)对目标层(A 层)的总排序值来看,观赏价值的权重值(0.668 7)最大,其次是开发利用潜力,权重值最小的为生物学特性;由此可见,观赏价值是大戟科植物园林应用的主要考虑因素。

从指标层(C 层)对目标层(A 层)的总排序值来看,大戟科植物资源开发利用的主要限制因子是花果大小和奇特性,其次为资源的数量,最小的限制因子是生态习性,表明花、果不但是植物观赏的主要对象,而且在野生植物的园林开发应用中也占

有主导地位;除此之外,资源数量也是重要的考虑因素,但这个因素可通过人工繁育技术逐步改善;生态习性的总排序值虽然最小,但在园林应用中也要考虑营造合适的生态环境,才能最大程度地发挥植物的观赏价值。

3.2 大戟科植物的综合评价值 A 对比与分析

秋枫、五月茶、红桑、变叶木、红背桂、铁海棠、一品红综合评价值>2.653 9,也是开发利用度最高的植物;红桑、变叶木、红背桂是华南地区少见的彩叶植物,反映了彩叶植物受到偏爱且有很大的开发空间;乌柏、山乌柏是华南地区难得的落叶树种,可通过引种、驯化、筛选等程序培育为彩叶树种。

白饭树、余甘子、木奶果、石栗、方叶五月茶、红雀珊瑚综合评价值为 2.674 0~3.051 5,白饭树的果实亮白、颜色鲜明,余甘子叶形独特、树姿优美,木奶果、石栗、方叶五月茶树形饱满,红雀珊瑚姿态奇特,可重点开发利用。综合评价值分别为 2.276 3、2.487 5 的银柴、绿玉树因具有良好的抗性和耐受力,也可列入重点开发树种。

土蜜树、算盘子、黑面神、白楸、石岩枫、白背叶、红背山麻杆、越南叶下珠、粗糠柴因观赏价值一般、资源数量较少等原因,综合评价值表现一般,可作保护性树种,待科研有所突破或条件成熟后再开发。

木薯、蓖麻、麻风树、龙眼睛、鸡骨香、地杨桃的综合评价值偏低,部分是因为观赏性一般或较差,还有的是因为自身的局限性或经济树种不能大量应用于园林绿化的偏见。龙眼睛、鸡骨香、地杨桃资源数量较少,可通过人工繁育,用作中药材。

4 结论与讨论

4.1 结论

根据表 5 各个大戟科植物综合评价值 A 的大小对比及分析,对三岭山国家森林公园大戟科植物进行资源价值总结与应用推荐(表 6)。

4.2 讨论与结论

由于人们片面地认为野生植物的园林应用主要是城市园林绿化方面,所以将观赏价值视为主要因素,但是园林应用不仅仅是城市园林绿化方面,还包括生态林、防护林等的应用。所以诸如银柴、绿玉树等观赏价值低但适应性强、抗性强的树种也应受到重视并合理开发。除此之外,还有木薯等一些观赏性高的经济树种,也可以应用到园林绿化建设当中。

表 6 三岭山森林公园大戟科植物资源

种名	属名	生境与生态习性	开发价值
土蜜树	土蜜树属	喜高温、高湿,生于山地疏林或平原灌木林中	药用植物
方叶五月茶	五月茶属	生于山坡、旷野或疏林中	园景树、庭阴树、行道树
五月茶	五月茶属	生于山地疏林中	园景树、庭阴树、主景树
白饭树	白饭树属	果实亮白,生于山地灌木丛中	用于道路隔离带、林缘灌木
龙眼睛	叶下珠属	直立或蔓状灌木,生于丘陵、山坡及山沟	药用植物
越南叶下珠	叶下珠属	生于山坡灌丛、山谷疏林下或林缘中	林下地被、基础种植
余甘子	叶下珠属	生于山地疏林、灌丛中,荒地或山沟向阳处	园景树、经济果树
银柴	银柴属	生于山地疏林、灌木丛中或林缘	防护林、生态林
算盘子	算盘子属	落叶灌木,生于灌丛中	药用植物
黑面神	黑面神属	散生于灌木丛中或林缘	药用植物
木奶果	木奶果属	生长于山地林中	行道树、园景树
秋枫	重阳木属	抗风力强,生于山地潮湿沟谷林中	庭阴树、行道树
粗糠柴	野桐属	生长于山坡、林缘灌丛中	药用植物
白楸	野桐属	生长于林缘或灌丛中	群植、丛植
石岩枫	野桐属	生长于山地疏林中或林缘	药用植物
白背叶	野桐属	生长于山坡或山谷灌丛中	种子为工业用油原料,撂荒地先锋树种
红背山麻杆	山麻杆属	生于山地矮灌丛中或疏林下	林下丛植
蓖麻	蓖麻属	喜高温、酸碱适应性强,生长于疏林中	药用植物、工业用油原料
红桑	铁苋菜属	喜高温、喜湿,生长于山坡、沟边	室内盆栽、绿篱、地被植物
鸡骨香	巴豆属	生于沿海丘陵山地或旱山坡灌木丛中	药用植物
石栗	石栗属	喜光、耐旱、怕涝,生于疏林中	庭阴树、园景树、行道树
麻风树	麻风树属	耐干旱、耐瘠薄,生于平地灌丛中	绿色能源经济树种
变叶木	变叶木属	喜高温、湿润和阳光充足的环境	绿篱或基础种植材料、室内盆栽
木薯	木薯属	适应性强,耐旱耐瘠	食用、饲用、工业淀粉原料,也可丛植作观赏植物
山乌柏	乌柏属	生于酸性土壤地区的疏林、灌木丛中	庭阴树、园景树、蜜源植物
乌柏	乌柏属	喜光,生于旷野、塘边或疏林中	孤植树、护堤树、庭阴树、行道树
红背桂花	海漆属	不耐旱,不耐寒,生于丘陵灌丛中	室内盆栽、绿篱材料、林下种植
铁海棠	大戟属	喜温暖、湿润和阳光充足的环境	地被植物、室内盆栽
绿玉树	大戟属	耐旱、耐盐、耐风、耐贫瘠	海边防风林
一品红	大戟属	喜温暖、喜湿、喜光	室内盆栽、地被植物、切花材料
红雀珊瑚	红雀珊瑚属	喜温暖,阳光充足的环境	药用植物、绿篱材料
地杨桃	地杨桃属	生长于旷野草地区、溪边或沙滩上	药用植物

野生植物的开发存在不科学、过度追求经济利益等问题。野生植物的开发与市场需求紧密关联,一些观赏价值高、繁育快的大戟科树种开发应用程度较高,而适应性强、抗性强但观赏性差的树种很少有苗圃从事人工栽培繁育,这样不利于当地的生态建设与保护。

野生植物因自身的局限性,导致目前开发利用度不高。比如一些大戟科植物具有一定的毒性,导致园林工作者对其望而却步,不敢大胆开发、使用,然而只要应用得当,就可避免这一缺陷。

蓖麻种子含油率 50% 左右,麻风树果实含油率

高达 60%,都是非常理想的工业用油、绿色能源树种,但因目前科研水平有限,制约了植物资源的开发利用。所以,发展科研仍然是植物资源开发的重要举措。

参考文献:

[1]徐祯卿,李树华,任斌斌. 河北摩天岭野生观赏植物资源开发价值评价及园林应用[J]. 河北林果研究,2009,24(1):5-13.
[2]王贤荣. 野生观赏植物资源的开发利用[J]. 林业科技开发,2004,18(2):73-76.
[3]王 丽,张海英,吴 哲,等. 野生观赏植物在湖南园林中的应用[J]. 林业调查规划,2007,32(6):164-167.

刘欣欣,武文婷,任 彝. 基于低影响开发理念的校园绿地雨水景观设计——以浙江工业大学“和园”为例[J]. 江苏农业科学,2020,48(20):126-132.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.20.023

基于低影响开发理念的校园绿地雨水景观设计 ——以浙江工业大学“和园”为例

刘欣欣,武文婷,任 彝

(浙江工业大学设计艺术学院,浙江杭州 310023)

摘要:高校雨洪、积水等问题频发,低影响开发设施的研究与应用是校园绿地景观中雨水管理的重要手段。如何借助低影响开发理念等对校园绿地雨水景观进行优化设计,是目前相关领域一个重要的研究方向。分析校园绿地雨水景观的设计原则和设计策略,并以浙江工业大学“和园”为设计实践案例,进行雨洪现状调研,针对场地存在的问题,以低影响开发理念为指导理念,运用艺术化景观设计手法结合适宜的雨水设施(植草浅沟、雨水花园、透水铺装等)对“和园”进行了优化改造实践,以期所高校绿地雨水景观的建设提供借鉴和参考。

关键词:低影响开发;校园绿地;雨水景观;可持续

中图分类号: TU985.12⁺4;S731.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)20-0126-07

水环境污染、水资源短缺等环境问题,人们的生活生产、居住带来恶劣影响。为了应对城市下垫面过度硬化、水文环境破坏、洪涝灾害频发等一系列问题,20世纪90年代美国提出了低影响开发理念(LID)。LID是一种新型的综合雨洪管理模式,强调最大限度地降低城市开发对生态环境带来的

破坏,从源头控制、处理雨水资源、减少城市雨洪灾害。国务院在2015年颁布了《关于推进海绵城市建设的指导意见》,充分发挥生态系统对雨水的利用、控制功能,解决突出的水文和生态环境问题^[1]。

国外关于低影响开发理念在校园中的应用设计偏早,如美国的亚利桑那州立大学生物设计研究所、塔博尔山中学、哈佛大学制定了一系列的雨洪管理系统,并设计实践了校园雨水景观项目,获得了一定的成果。我国也进行了一些雨水景观实践先例,但鉴于我国相关理论发展较晚,所以相关理论、制度、管理系统等还有待提高和完善。

高校作为学术人才的教育研究与创新基地,承载着重要的文化教育职能,是城市社会活动空间和生态绿色板块构成的要素之一^[2]。而目前,高校校园面临着供水压力、园区内涝、校园内河湖被污染

收稿日期:2019-12-16

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金(编号:18YJAZH103);浙江省社科规划课题(编号:18NDJC215YB);浙江省自然科学基金一般项目(编号:LY18C160007)。

作者简介:刘欣欣(1995—),女,河北邯郸人,硕士,主要研究方向为低影响开发与校园景观设计研究。E-mail: 1042254078@qq.com。

通信作者:武文婷,博士,教授,主要研究方向为城市绿地生态服务功能价值评估、景观评价、环境优化等。E-mail: wwtaaa@163.com。

[4]肖楠,陈建伟,樊宏弛,等. 野生观赏植物资源及园林应用研究进展[J]. 安徽农业科学,2015,43(8):195-199.

[5]雷蕾,雷镇泽,洪键. 中国野生观赏植物种质资源及其应用前景[J]. 南方农业,2016,10(3):116,118.

[6]任军辉,曹晓娟,李喜梅,等. 野生花卉资源及其园林应用[J]. 陕西林业科技,2009(5):57-60.

[7]张佳平,丁彦芬. 中国野生观赏植物资源调查、评价及园林应用研究进展[J]. 中国野生植物资源,2012,31(6):18-23,31.

[8]王喜平. 广东三岭山国家森林公园景观林建设及其生态价值评估[J]. 防护林科技,2007(5):55-56,104.

[9]杜广明,沈向群,杨智明. 基于AHP的辉河国家级自然保护区野生植物资源观赏价值评价[J]. 北方园艺,2011(6):94-99.

[10]黎兆海,朱鸿杰. 柳州市野生观赏植物筛选研究[J]. 广西科学

院学报,2012,28(3):201-206.

[11]陈博杰,陈展川,侯则红. 海南霸王岭野生观花植物资源的调查与对其园林开发价值的评价[J]. 海南大学学报(自然科学版),2017,35(4):372-381.

[12]李洋洋,黄启堂. 福建东山岛野生黄色花系植物调查与分析[J]. 西南民族大学学报(自然科学版),2014,40(1):37-43.

[13]陈雨晖,陈雄伟,徐呈祥,等. 鼎湖山冬青属野生观赏植物资源及其园林应用研究[J]. 广东农业科学,2014,41(12):45-50.

[14]郑晓军,胡颖,郭二辉,等. 河南野生草本紫花观赏植物资源与园林应用研究[J]. 河南农业大学学报,2009,43(1):70-73.

[15]周玉泉,张绍辉,茶雪梅,等. 哈巴雪山自然保护区野生观赏植物调查研究[J]. 中国野生植物资源,2016,35(1):40-45.